

Les techniques de mesures de l'activité de muscles profonds: *Revue de littérature*

RESUME

En raison de leur positionnement anatomique, la contraction des muscles profonds de l'abdomen est souvent difficile à ressentir, donc à maîtriser pour le patient. Pourtant ils participent activement à la stabilisation de la colonne vertébrale (ou rachis lombaire) mais également à de nombreux processus biologiques [1]. Ils constituent ainsi une cible importante dans de nombreux actes de soins du kinésithérapeute [1].

L'évaluation de leur impact dans ces pathologies est souvent remise en cause en raison du manque d'outils fiables dédiés à la mesure de leur bonne activité contractile. Nous proposons de passer en revue les différentes techniques actuellement disponibles pour évaluer cette activité musculaire.



Intérêt de détecter l'activité de muscles profonds

Lors de la prise en charge kinésithérapique, l'évaluation de la synergie contractile des muscles de la sangle abdominale est primordiale pour poser un bilan diagnostique, en déduire les objectifs thérapeutiques mais également assurer correctement la rééducation du patient. Dans certains cas, les déficits fonctionnels peuvent impliquer plusieurs groupes musculaires dont certains anatomiquement profonds ce qui peut gêner le diagnostic et la prise en charge thérapeutique. Il est par conséquent important pour le praticien de disposer de techniques précises et fiables d'évaluation de l'activité de ces muscles profonds afin d'objectiver son plan thérapeutique pertinent et adapté.

Le Transverse Abdominal, muscle le plus profond de la sangle abdominale, joue un rôle primordial dans la stabilisation du rachis lombaire [2] [3] mais également dans les

processus de respiration et de digestion [2] [3]. Lors du bilan diagnostique il est capital d'évaluer la capacité du patient à recruter ce muscle afin de proposer les exercices de soins adaptés et permettre un retour à l'autonomie plus rapide [4] [8]. En suivant la littérature scientifique [3] [6], la palpation 5 cm à l'intérieur des crêtes iliaques supérieures permet d'établir un premier diagnostic fonctionnel du muscle transverse. Cette technique est actuellement la pratique la plus employée en séance de kinésithérapie pour contrôler l'activation ou l'absence d'activation du Transverse Abdominal. Néanmoins la palpation reste une technique opérateur dépendant et elle peut être gênée par la morphologie du patient. Une évaluation partielle ou erronée de l'état d'activation du muscle transverse peut gêner le diagnostic kinésithérapique ou encore induire une prise en charge non optimale [6]. Existe-t-il d'autres moyens ou d'autres outils permettant d'évaluer et d'apprécier la contraction de ce muscle ?

En se positionnant dans le cadre d'une pratique courante de cabinet, nous n'évaluerons pas ici les techniques d'imageries permettant de détecter les lésions musculaires. Ces dernières nécessitent l'utilisation de moyens d'imagerie très coûteux et difficilement accessibles de manière dynamique et en première intention tel que l'IRM [1].

Rappel activité électrique - l'EMG

Le processus biologique sous-jacent à la contraction d'un muscle implique une transformation de l'énergie chimique, fournie au muscle par le mouvement ou l'effort, en potentiels d'action (brusques changements de potentiel électrique au niveau de la membrane de la cellule musculaire – le motoneurone). Ces potentiels d'action créés au niveau de chaque cellule musculaire se propagent ensuite le long des fibres musculaires. Elles glissent alors les unes contre les autres et conduisent à la contraction du muscle.

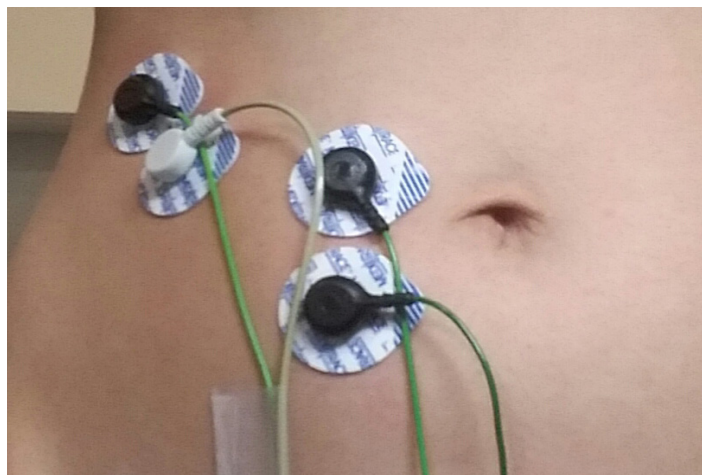


Figure 1: Electrodes d'EMG

Ainsi, une méthode couramment utilisée pour mesurer l'activité musculaire d'un muscle est l'électromyographie de surface ou EMGs. Cette technique consiste à placer des électrodes (figure 1) qui viennent recueillir le signal électrique présent et évoluant en fonction de l'activité musculaire.

Même si l'EMGs est sensible aux interférences, elle représente, face à l'EMG par aiguille, une alternative pratique et non invasive pour étudier le système neuromusculaire lors de mouvements dynamiques. Les recommandations internationales de la SENIAM [13] [14] permettent de positionner au mieux les électrodes en fonction du muscle que l'on cherche à évaluer afin de recueillir un signal d'EMGs le plus précis et de réduire les artéfacts inhérents à l'outil EMG. Ces recommandations ne proposent pas de positions pour l'évaluation du muscle transverse abdominal. En effet, la position anatomique en profondeur de ce muscle induit un signal électrique difficilement interprétable. Ce qui rend une utilisation directe de cette méthode compromise. Plusieurs équipes l'ont utilisé notamment en combinaison avec l'oblique interne, soulignant qu'il pouvait y avoir un risque de croisement de signaux avec d'autres muscles [5].

Les Ultrasons



Figure 2: Image d'échographie

Plus récemment, l'utilisation des ultrasons comme méthode de détection de l'activité musculaire a montré son intérêt. En effet, en utilisant la propriété des ultrasons et l'effet

doppler, il est possible d'évaluer l'activité d'un muscle en mesurant son épaisseur qui décrit le recrutement d'un nombre plus important de fibres musculaires en comparaison à un état de repos [7]. Plusieurs équipes l'ont utilisé pour démontrer le délai d'activation du transverse en condition pathologique comme la lombalgie chronique [9]. Il s'agit là de la technique dite « gold standard » pour évaluer la contraction du Transverse Abdominal et grâce à l'image associée (figure 2), elle permet de résoudre les cas où le patient ne comprend pas les instructions [6]. Cependant, son utilisation reste relativement contraignante et nécessite une pratique expérimentée [7] notamment pour le positionnement de la sonde (devant être constamment en contact avec la zone imagée et immobile) et les normes de mesure.



Figure 3: Stabilizer Biofeedback Pressure

d'identifier d'éventuelles difficultés. Cependant aucune n'est possible à la fois avec une mise en œuvre simple et rapide, en dynamique, et tout en laissant une liberté de mouvement et de concentration au kinésithérapeute. De plus, quelques équipes tendent à remettre en cause l'efficacité de l'évaluation clinique de ces méthodes pour détecter l'activité du transverse [11] [12]. Alors que le rôle du transverse dans le maintien et la stabilisation de la colonne est toujours controversé, aucun outil ne permet aujourd'hui de déterminer en temps réel l'activité de ce dernier de façon simple et visuelle. L'apport d'un tel outil permettrait de trancher cette question.

C. Jouanneau*, C.Pautard*, M.Bessette#

* Société Blueback, spécialisée dans le développement d'outils à destination des kinésithérapeutes

Masseuse-Kinésithérapeute - enseignante à l'Institut de Formation en Pédiatrie-Podologie, Ergothérapie et Masso-kinésithérapie de Rennes (35)

Correspondance auteur: cjouanneau@blueback.fr



La Pression

Commercialisé par DJO Global sous la marque Chattanooga, le Biofeedback Stabilisation Pressure (figure 3) permet d'évaluer de façon indirecte si le patient recrute son transverse. Il s'agit de mesurer la pression exercée sur le coussin après l'avoir positionné sous les vertèbres lombaires du patient tout en instruisant ce dernier de rentrer le ventre sans que la pression n'augmente. Plusieurs équipes l'ont utilisé afin de le comparer à l'échographie [3] [10] démontrant son utilité. Il s'agit ici d'une méthode efficace qui reste cependant difficile à mettre en place en cas de consigne incomprise par le patient. Par ailleurs, comme l'échographie, son utilisation n'est possible que pour effectuer des manœuvres statiques.



Discussion

L'ensemble de ces méthodes permet de réaliser une évaluation ponctuelle de la capacité du patient à recruter le muscle transverse. Elles peuvent permettre ainsi de réaliser un suivi sur votre programme de rééducation et

- [1] **Preuve à l'Appui n°1** «Le muscle de transverse abdominal: revue de littérature» - Jouanneau/Pautard/Cosqueric - avril 2018
- [2] **Hodges et al. 1996** "Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain" – Spine
- [3] **Kim et al. 2013** "The Effects of Deep Abdominal Muscle Strengthening Exercises on Respiratory Function and Lumbar Stability" – Journal of Physical Therapy Science
- [4] **Bystrom et al. 2013** "Motor control exercises reduces pain and disability in chronic and recurrent Low Back Pain" – Spine
- [5] **Marshall et al. 2003** "The validity and reliability of surface EMG to assess the neuromuscular response of the abdominal muscles to rapid limb movement" – Journal of Electromyography and Kinesiology
- [6] **Henry et al. 2005** "The use of Real-Time Ultrasound Feedback in teaching abdominal Hollowing Exercises to healthy subjects" - Journal of Orthopedic&Sports Physical Therapy
- [7] **Demont et al. 2017** "Echographie musculaire de l'abdomen: principes de base et applications cliniques pour la lombalgie commune chronique" – Kinésithérapie Revue
- [8] **Clinical Practice Guidelines** Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from Orthopaedic Section of The American Physical Therapy Association 2012
- [9] **Ferreira et al. 2010** "Changes in recruitment of TrA correlate with disability in people with chronic low back pain" – British Journal of Sports Medicine
- [10] **Hodges et al. 1996** "Evaluation of the relationship between laboratory and clinical tests of the transversus abdominis function" – Physiotherapy Research International
- [11] **Hides et al. 2007** "Ultrasound Imaging assessment of Abdminal Muscle Function During Drawing-in of the Abdominal Wall: an intrarater Reliability Study" – Journal of Orthopedic&Sports Physical Therapy
- [12] **Grooms et al. 2012** "Clinimetric Analysis of Pressure Biofeedback and Transversus Abdominis Function in Individuals With Stabilization Classification Low Back Pain" – Journal of Orthopedic&Sports Physical Therapy
- [13] www.seniam.org
- [14] **Hermens HJ et al. 2000** "SENIAM: European recommendations for surface electromyography" Enschede, The Netherlands: Roessingh Research and Development